

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-243844**

(43)Date of publication of application : **14.09.1999**

(51)Int.Cl.

A21D 2/26  
A21D 2/24

(21)Application number : **10-046933**

(71)Applicant : **FUJI OIL CO LTD**

(22)Date of filing : **27.02.1998**

(72)Inventor : **KANAMORI JIRO  
KUGIMIYA WATARU**

## (54) PRODUCTION OF BREAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing nutritive bread having high protein content and amino acid score with keeping bread-making properties of usual bread.

SOLUTION: Protein-reinforced bread can be produced by adding 3-15 wt.% of soybean protein to wheat flour and xylanase potency in 1,000-100,000 unit based on 1 kg of the wheat flour. In this case, the soybean protein is one of separated soybean protein, concentrated soybean protein, defatted soybeans, total soybeans, total and defatted soybean powder or steamed soybeans.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **12.03.2002**

[Date of sending the examiner's decision of rejection] **01.07.2003**

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-243844

(43)公開日 平成11年(1999)9月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

A 21 D 2/26

2/24

識別記号

F I

A 21 D 2/26

2/24

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-46933

(22)出願日

平成10年(1998)2月27日

(71)出願人 000236768

不二製油株式会社

大阪府大阪市中央区西心斎橋2丁目1番5号

(72)発明者 金森 二朗

茨城県筑波郡谷和原村綱の台4丁目3番地  
不二製油株式会社つくば研究開発センター内

(72)発明者 釘宮 渉

茨城県筑波郡谷和原村綱の台4丁目3番地  
不二製油株式会社つくば研究開発センター内

(54)【発明の名称】 パン類の製造方法

(57)【要約】

【課題】蛋白質含量が高くてアミノ酸スコアも高い、栄養価のあるパン類を通常の製パン性を保持して作るパン類の製造方法を課題とする。

【解決手段】上記の課題は大豆蛋白質およびキシラナーゼの添加を行うことにより、解決することが出来た。更に詳しくは、小麦粉に対し大豆蛋白質を3～15重量%添加(置換)し、かつその小麦粉1kg当たり、キシラナーゼ力価を1,000～100,000単位を添加することにより蛋白質強化のパン類が作製出来る。その活用によりパン類を通して公衆の栄養改善と健康の向上に貢献出来て、また食品産業の活性化にも役立つことが出来る様になった。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】大豆蛋白質およびキシラナーゼの添加を特徴とするパン類の製造方法。

【請求項2】小麦粉1kg当たりキシラナーゼの力価1,000～100,000単位を添加する請求項1に記載の方法。

【請求項3】小麦粉に対し大豆蛋白質を3～15重量%使用する請求項1に記載の方法。

【請求項4】大豆蛋白質が分離大豆蛋白質、濃縮大豆蛋白質、脱脂大豆、全脂大豆、全脂および脱脂豆乳粉末、蒸煮大豆のいずれかである請求項1から3に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高い栄養価を有する新規なパン類の製造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】小麦粉は蛋白量も10%前後で多くなく、リジンが第一制限アミノ酸でそのアミノ酸スコアは約40で低く、蛋白質としての栄養価は高くない。他の蛋白質素材、例えばリジンの豊富な分離大豆蛋白質を添加することで、蛋白質としての栄養価が量・質ともに改善された蛋白質強化パンを作製する試みが行われているが、大豆蛋白質の添加により容積が著しく減少するという問題点がある。このような膨化性の減少を解決する方法として、レシチン(Cereal Chem., 44, 193, 1967)や糖脂質(Cereal Chem., 46, 512, 1969)などの乳化剤を添加することが検討されている。

【0003】しかしながら、これらの乳化剤はイメージ的に好まれず、苦味など風味上の問題点もあって、その使用を避けようとする傾向があり、食品として適性度の高い蛋白質含量強化パンの製造方法が望まれていた。

【0004】製パン改良剤の一つとして、各種の酵素を用いる方法が検討されている(Trends in Food Science & Technology, 1997, Vol.8, p339-344)。例えば、アミラーゼ、プロテアーゼ、キシラナーゼ(ヘミセルラーゼ)、リバーゼ、リポキシゲナーゼ、スルホヒドリルオキシダーゼ、ポリフェノールオキシダーゼなどが検討されている。しかしながら、大豆蛋白質をパン類に添加することによる問題点を酵素を用いることにより解決したとの報告はこれまでにない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、大豆蛋白質の添加により高い栄養価を有するパン類の製造に関し、通常の製パン作業性を保持する製造方法を提供するものである。

## 【0006】

【問題点を解決するための手段】本発明は、大豆蛋白質およびキシラナーゼの添加を特徴とするパン類の製造方法である。本方法を用いてパン類を製造すると、蛋白強化していない通常のパン類と同等の性状を持ち、かつ蛋

白質が強化されたパン類を作製できることを見い出し、本発明を完成するに至った。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明で用いる用語を次のように定義する。パン類とは、必須原料としての小麦粉及び水の他に、必要に応じて食塩、イースト、その他、油脂類(ショートニング、ラード、マーガリン、バター、液状油等)、乳製品、糖類、調味料(グルタミン酸類、核酸等)、化学膨張剤、フレーバー等を添加混捏し、発酵工程を経て焼成もしくは蒸し、フライ等の加熱をしたものとを言う。すなわち食パン、特殊パン、調理パン、菓子パン、蒸しパン、ホットケーキ、ドーナツなどが含まれる。例えば、食パンとしては、白パン、黒パン、フランスパン、バラエティブレッド、ロール(テーブルロール、パンズ、バターロール等)が挙げられる。特殊パンとしては、グリッシャーニ、マフィン、ラスク等、調理パンとしては、ホットドッグ、ハンバーガー、ピザバイ等、菓子パンとしては、ジャムパン、アンパン、クリームパン、レーズンパン、メロンパン、スイートロール、リッチグッズ(クロワッサン、ブリオッシュ、デニッシュベストリー)等が挙げられる。蒸しパンとしては、肉まん、あんまん等が挙げられる。

【0008】大豆蛋白質とは、大豆に由来する蛋白質を含む食品素材を指し、現存物としては分離大豆蛋白質をはじめ、濃縮大豆蛋白質、脱脂大豆、全脂大豆粉、全脂および脱脂豆乳粉末、蒸煮大豆などが挙げられるが、栄養価と製パン性の両面において、なるべく蛋白質含量は高い方が好ましい。特におから(不溶性多糖類)成分は吸水性が高く、製パン性に与える影響が大きいため含まない方が良い。

【0009】キシラナーゼとは、小麦粉中に含まれるヘミセルロースを加水分解する酵素である。小麦粉中のヘミセルロースは、主にアラビノキシランであり、ペントザンとも呼ばれる。通常小麦粉の1～3重量%含まれるが、下級粉ほどその含有量は多く5%程度まで含まれる。キシラナーゼは、ヘミセルラーゼ、ペントザナーゼと呼ばれることがある。

【0010】キシラナーゼの力価とは、キシランを基質としてpH4.5、40°Cで反応する場合に、1分間に1mgのキシロースに相当する還元糖を生成する酵素量を100単位と定義する。高い栄養価とは、パン類に用いられる小麦粉に対し、大豆蛋白質を3～15重量%置換することによって、小麦粉の蛋白質含量及びアミノ酸スコアの向上が高いことを指す。更に詳しくは、下記に例示する様に小麦粉(強力粉)に大豆蛋白質(分離大豆蛋白質)を3～15重量%置換することにより、小麦粉の蛋白質含量は11.7%から13.9%～22.6%へ20～90%増大し、そのアミノ酸スコアは40から53～82～33～105%増大する。

## 【0011】

## 小麦粉に対し、大豆蛋白質を3～15重量%置換した場合の栄養価の向上

小麦粉	大豆蛋白質	(A:B)混合物						
		A.強力粉	B.分離大豆蛋白	97:3	95:5	92:8	90:10	85:15
蛋白質含量(%)	11.7	84.6		13.9	15.4	17.5	19.0	22.6
その比(倍)	1.0に対し	7.2		1.2	1.3	1.5	1.6	1.9
増加率(%)	0	620		20	30	50	60	90
アミノ酸スコア	40	100		53	61	69	73	82
その比(倍)	1.0に対し	—		1.33	1.52	1.73	1.83	2.05
増加率(%)	0	—		33	52	73	83	105

小麦粉が中力粉、薄力粉の場合はそれらの蛋白質含量が約9%、8%で強力粉より低いため同じ置換率による蛋白質含量の増大率、アミノ酸スコアの増大率は更に向上的する。尚、本発明で言うパン類は前記の様に広範囲にわたり、配合も多種のため、パン類各種類での蛋白質含量は設定し難いが上記の小麦粉と大豆蛋白質の置換・混合による栄養価の向上の効果は、パン類においても波及効果を生むことになる。

【0012】クラムのきめとは、クラム(内相)のきめ(気泡の膜が薄く緊張して伸びた、す立ちの具合や触感)を指す。なお、パン類の品質官能評価として、学校給食パン(食パン、コッペ)の品質判定審査採点様式(文部省)もあり、最も重要な内相(す立ち、など5項目)と次いで外観(体積、など5項目)とから成る。

【0013】栄養価の向上のために大豆蛋白質を3%以上添加するとパンの容積の減少などの製パン阻害が起きるが、このときキシラナーゼを同時に添加することにより、通常(大豆蛋白質、キシラナーゼとともに無添加の場合)と同じ品質(容積、クラムのきめ。以下、同様。)を持つパンの製造が可能である。なお、キシラナーゼと大豆蛋白質は直接の相互作用・反応は無い。

【0014】また、大豆蛋白質、例えば分離大豆蛋白質を添加する場合、最適な作業性(生地の物性)とパンの品質を得るために、小麦粉に対して蛋白質1%の置換あたり1%前後加水量を増やす必要があり、パンの水分が多くなるため食感の悪化などの弊害をもたらす。キシラナーゼにより吸水性のアラビノキシランを除去する場合には、その相当分だけ最適な加水量を減少することが出来る。従って、大豆蛋白質とキシラナーゼを同時に添加すれば、最適な加水量を通常(大豆蛋白質、キシラナーゼとともに無添加)の場合の最適加水量により近づけることができるため、通常とほぼ同等の加水量においてパンの製造が可能である。例えば、分離大豆蛋白質を添加する場合、小麦粉に対して分離大豆蛋白質1%置換あたり0.5%以内の範囲で加水量を増減すれば、良好な作業性とパンの品質を得ることができる。

【0015】本発明で使用されるキシラナーゼとしては、例えば、*Aspergillus niger*などの微生物由来のも

のが使用できるが、基原は特に問わず、小麦粉中に含まれるアラビノキシランを主体とするペントサンを分解できれば良い。プロテアーゼ、アミラーゼ、リバーゼ、フィターゼなどの酵素活性が共存したり、また、これらの酵素を併用添加しても良いが、製パン性、風味などに問題を生じる場合がある。

【0016】大豆蛋白質の添加量としては、小麦粉に対し3～15重量%の添加(置換)使用である。好ましくは5～12重量%であり、更に好ましくは5～10重量%である。小麦粉に対し3重量%未満の場合には本発明の要件は特に必要とせず、通常の方法において無添加と同等のパンが作製できる。一方、15重量%越える場合には、風味変化のおそれや、コスト上昇の面から総合的な判断が必要である。なお、13重量%以上の場合は大豆蛋白質の添加時期、キシラナーゼの添加時期や量、発酵条件の修正などの工夫を行えば、更に好ましい。15重量%以上の場合でも、上記の工夫を検討すれば良い製パン性が得られる可能性がある。

【0017】キシラナーゼの添加量は添加する大豆蛋白質の量と種類、製パン時の配合や工程によって変える必要があるが、通常小麦粉1kg当たり1,000～100,000単位の間で使用するのが良い。ただし、キシラナーゼの添加が少ない場合には効果が低く、多すぎる場合には容積の低下、クラムのきめの悪化を招く。分離大豆蛋白質を10%以上添加する場合には、小麦粉1kgあたり1,000単位以上の添加が必要である。

【0018】製パン工程は通常用いられる方法であれば特に制限はなく、ストレート法、中種法、液種法などが使用できる。大豆蛋白質およびキシラナーゼの添加方法についても特に制限はなく、小麦粉等の原材料に粉体で混合したり、あらかじめ水中に溶かして使用したり、また、工程の途中で添加しても良い。通常の工程は特に変更しなくても良いが、必要に応じて例えば発酵時間の延長等の工程の変更を行うとさらに良い結果が得られる。

【0019】この発明において公知の改良剤、たとえばモノグリセリド、有機酸モノグリセリド、グリセリン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、リン脂質類、アスコルビン

酸類およびその誘導体、有機酸類、アミノ酸類、塩類等も使用することもできる。この場合、キシラナーゼの使用によりこれらの改良剤の使用量を少なくできる利点がある。

## 【0020】

【実施例】以下に、実施例を示して本発明をさらに具体的に説明するが、これらは例示であってこの発明の技術思想がこれらの例示によって限定されるものではない。

## 【0021】通常の標準例及び実施例1

表1の配合の小麦粉と大豆蛋白質の合計を280gスケールで、通常の標準例及び実施例1を自動製パン器（松下電器株式会社製。SD-BT101型。）及びその「食パンコース」の方法を用いたストレート法により、製パンを行い、パンの容積、クラムのきめなどを評価した。なお、配合で水の加減は、2%きざみで変えて製パンを行い、最も容積が高くかつクラムのきめが良好な加水量を最適値とした。実施例1では、通常の標準例と同一の加水にて行った。

\*【0022】使用した原料は、小麦粉として強力粉「イーグル」（日本製粉株式会社製）、大豆蛋白質として分離大豆蛋白「フジプロE」（不二製油株式会社製）、砂糖及び食塩は市販一般品を、イーストとしては市販のインスタントドライイーストを、キシラナーゼとしては「ヘミセルラーゼアマノ90」（天野製薬株式会社製。力価1g当たり126,000単位。以下、同様。）などを使用した。

【0023】焼成したパンを室温で一晩静置後、なたね置換法により容積を測定した。その後、切断してクラムのきめを観察、評価した。この時、併せて色、香り、味などの官能評価も行った。

## 【0024】比較例1

比較例として、表1の配合の様に分離大豆蛋白質を添加し、キシラナーゼを添加無し、水の増加などの他は、実施例1と同様に行った。

## 【0025】

表1：配合の数値は、小麦粉もしくは小麦粉と大豆蛋白質の合計を100として表示する。表2、表3も同じ。

パンの区分	通常の標準例	実施例1	比較例1
配合 小麦粉	100	90	90
大豆蛋白質	0	10	10
小計	100	100	100
砂糖	6.1	6.1	6.1
食塩	1.8	1.8	1.8
イースト	1.1	1.1	1.1
キシラナーゼ単位 (小麦粉1kgあたり)	0 0	6,750 75,000	0 0
水	64(最適値)	64	74(最適値)
合計	173	173	183
製パン評価（上記の配合値の2.8倍gスケールで調製した。以下、同様。）			
容積(m1)	1760	1800	1070(不良)
クラムのきめ	良好	良好	不良(気泡小)
総合	良好	良好	不良

表1の製パンの評価に示す様に、本発明品である実施例1品は通常の標準例品に比べて、容積でまさり、クラムのきめで同等であった。また、比較例1品は通常の標準例品、実施例1品に比べて、容積で劣り、実用価値が無かった。

【0026】実施例2、同3、同4、同5、比較例2、同3、同4。

表2の配合により、小麦粉：大豆蛋白質の比を実施例2で97:3、同3で95:5、同4で90:10、同5で87:13とし、その小麦粉1kg当たりのキシラナーゼの力価単位を変動させて添加した。比較例2は実施例5で小麦粉：大豆蛋白質の比を80:20にし、比較例3は実施例4でキシラナーゼの力価単位を100分の1に減少させ、比較例4は実施例4でキシラナーゼの力価

単位を3倍に増加させた。加水量は前述と同様に最適値  
に設定した。以上その他は実施例1と同様の方法で製パン、評価を行った。

【0027】

表2

パンの区分	通常の 標準例	実施例 2	同 3	同 4	同 5	比較例 2	同 3	同 4
配合	小麦粉 大豆蛋白質	100 0	97 3	95 5	90 10	87 13	80 20	90 10
	小計	100	100	100	100	100	100	100
	砂糖	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
	食塩	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	イースト	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	キシラナ	0	100	1,000	5,000	6,300	6,150	50
	ナーゼ単位 (小麦粉1kg当たり)	0	1,030	10,500	55,600	72,400	同左	555
	水	64	64	65	67	70	76	73
	合計	173	173	174	176	179	185	182
製パン評価								
	容積 (m l)	1760	1810	1780	1720	1580	1320	1280
	クラムのきめ	良好	良好	良好	良好	良好	不良	不良
	総合	良好	良好	良好	良好	良好	不良	不良

【0028】表2の製パンの評価に示す様に、容積の良い順は実施例2、実施例3、標準例、実施例4、実施例5、比較例4、比較例2、比較例3であり、クラムのきめの良い順は実施例2～4、標準例が同等で、次いで実施例5で、比較例2、同3は気泡膜の形成の点で、比較例4は気泡が大きい点で、いずれも不良であった。総合評価で実施例及び標準例はいずれも実用価値があったが、比較例は実用価値が無かった。

【0029】

【発明の効果】大豆蛋白質およびキシラナナーゼの添加をしてパン類を製造することにより、小麦粉中のアラビノキシランを主体とするペントザンを分解し、加水量調整

を抑え、製パンの作業性と品質（容積の向上、クラムのきめの保持など）を向上・保持し、蛋白質含量と栄養価が高いパン類を製造することが出来た。これにより、公衆の健康の維持・向上に貢献できるものである。

【0030】

【図面の簡単な説明】

【図1】大豆蛋白質の添加量（%）と酵素量必要量（単位／小麦粉1kg）の相関を示した図である。更に詳しくは、パン類に用いられる小麦粉に対する分離大豆蛋白質の置換%に対し、キシラナナーゼ力価（単位／小麦粉1kg）の標準的添加量を表しているものである。

【図1】

